

Docket No. H64-154708M/MNN  
NGB.296

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re patent application of

Tsuneaki YAWANISHI, et al.

Serial No.: 10/664,077

Group Art Unit: Not Yet Assigned

Filing Date: September 17, 2003

Examiner: Unknown

For: ELECTROSTATIC CHARGE IMAGE DEVELOPING DEVELOPER AND  
IMAGE FORMING APPARATUS USING THE SAME


Honorable Commissioner of Patents  
Alexandria, VA 22313-1450

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of Japanese Application Number 2002-275452  
filed on September 20, 2002, upon which application the claim for priority is based.

Respectfully submitted,

  
Sean M. McGinn, Esq.  
Registration No. 34,386

Date: 11/5/03  
McGinn & Gibbs, PLLC  
Intellectual Property Law  
8321 Courthouse Road, Suite 200  
Vienna, VA 22182-3817  
(703) 761-4100  
Customer No. 21254

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月20日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-275452

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-275452 ]

出 願 人

Applicant(s):

日立プリンティングソリューションズ株式会社

2003年 3月11日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎

出証番号 出証特2003-3015077

【書類名】 特許願

【整理番号】 2001535

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 9/08

【発明者】

    【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立工機株式会  
社内

    【氏名】 川西 恒明

【発明者】

    【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立工機株式会  
社内

    【氏名】 小林 順二

【発明者】

    【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立工機株式会  
社内

    【氏名】 清水 龍一

【発明者】

    【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立工機株式会  
社内

    【氏名】 谷口 重徳

【特許出願人】

    【識別番号】 000005094

    【氏名又は名称】 日立工機株式会社

    【代表者】 武田 康嗣

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 000664

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 静電荷像現像用現像剤およびそれを用いた画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも定着用樹脂および結晶化度が 93 % 以下の炭化水素系ワックスを含む静電荷像現像用トナーをキャリアと混合した現像剤を、前記トナーのガラス転移点より低く、45℃以上の雰囲気温度で24時間攪拌した場合のトナーの帯電量の最大変化量が $20\mu\text{C}/\text{g}$ 以下であり、トナーによるキャリアの汚染量が0.4重量%以下であることを特徴とする静電荷像現像用現像剤。

【請求項 2】

前記ワックスは、示差走査熱量計により測定されるDSC曲線において、昇温時の吸収熱量曲線の最大ピークで定義される融点が50℃～120℃の範囲にあることを特徴とする請求項1記載の静電荷像現像用現像剤。

【請求項 3】

少なくとも定着用樹脂および結晶化度が93%以下の炭化水素系ワックスを含む静電荷像現像用トナーをキャリアと混合した現像剤を、前記トナーのガラス転移点より低く、45℃以上の雰囲気温度で24時間攪拌した場合のトナーの帯電量の最大変化量が $20\mu\text{C}/\text{g}$ 以下であり、トナーによるキャリアの汚染量が0.4重量%以下である静電荷像現像用現像剤を、静電荷潜像を保持した静電荷保持部材に供給し、前記静電荷潜像をトナー像として顕像化する現像手段と、前記静電荷保持部材上に形成されたトナー像を記録媒体に転写させる転写手段と、前記トナー像を保持した記録媒体に少なくとも熱を付与し、前記トナー像を記録媒体に定着させる定着手段とを有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】

前記定着手段が、接触式加熱定着手段であることを特徴とする請求項3記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記トナーは、少なくとも定着用樹脂として、前記炭化水素系ワックスの存在下で重合されたビニル系共重合体を含むことを特徴とする請求項1記載の静電荷

像現像用現像剤。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真法、静電印刷法、静電記録法等を用いて形成された静電荷潜像を可視化する静電荷像現像用現像剤およびそれを用いた画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

電子写真法、静電印刷法、もしくは静電記録法の内、例えば電子写真法においては、静電荷保持部材となる光導電性感光体表面を帯電、露光し、感光体上に静電荷潜像を形成し、次いでこの静電荷潜像を、樹脂をバインダとして着色剤等を含ませしめた微粒子状トナーによって現像し、得られたトナー像を用紙等の記録媒体上に転写、定着して記録画像が得られる。

【0003】

このような静電像記録工程では、微粒子状トナーによる静電荷潜像の現像と、記録媒体上への定着が特に重要な工程であり、現像方法としては高速、高画質現像が可能なトナーと磁性キャリアよりなる二成分現像剤を用いる磁気ブラシ現像法がよく用いられている。また、定着方法としては熱効率が高く高速定着が可能な熱ローラ定着法がよく用いられている。

【0004】

一方、最近では、情報機器の発展に伴い、光導電性感光体の露光にレーザービームを用い、コンピュータの指示による変調信号によって記録画像をドットで再現するレーザービームプリンタが発達している。特に、最近のレーザービームプリンタでは、より一層の高画質の画像記録が求められるため、レーザービームの径を絞り込んで小さくし、ドット密度が600～1200dpi(dots/inch)と高くなっている。これに伴い、微細になった静電荷潜像を現像する目的で、トナーおよびキャリアの粒子径も小さくなり、体積平均粒径が10μm以下の微粒子トナーと重量平均粒径が100μm以下の微粒子キャリアの適用が進められて

いる。

【 0 0 0 5 】

一方、定着においては上述の熱ローラ定着が多用されているが、プリンタの過熱劣化を抑制し、機内の部品の熱劣化を防止すること。定着装置を作動せしめてから定着が可能になるまでのウォームアップ時間を短くすること。また、記録媒体に熱が吸収されることによる定着不良を防止して、連続通紙による画質の維持を可能にすること。過熱による記録媒体のカールと火災を防止すること。熱ローラへ加える荷重を減らし、定着装置の構造を簡易化、小形化すること等の観点から、定着用ヒータおよび駆動モータの消費電力を下げ、熱ローラの温度をより低温で、また、熱ローラの圧力をより低圧力で定着できるトナーの開発が望まれている。以上の様に微粒子で低温、低圧力で定着できる高性能なトナーの開発が望まれている。

【 0 0 0 6 】

一方、上記のようにトナーを  $10\mu\text{m}$  以下に微粒子化した場合は、以下の様な問題が発生する。即ち、現像工程においては、微粒子トナーを使用することにより高画質が得られるが、非画像部へのトナー付着（カブリ）とトナー飛散が生じ易く、流動性の低下によるトナー搬送等のハンドリング性も低下し易い。

【 0 0 0 7 】

さらに、微粒子トナーの付着力の強さと耐衝撃性の弱さにより、トナーによるキャリア汚染が起こり易くなり、現像剤寿命が低下し易い。

【 0 0 0 8 】

また、定着に関しては同一の定着強度を得るために、粒子径の大きなトナーよりも多くのエネルギーを要し、トナー製造時には粉碎、分級工程での歩留まりが低下するため、トナーのコストが高くなる。微粒子トナーではこれら多くの問題が生じ、通常  $5\mu\text{m}$  未満のトナーは実用化することが難しく、トナーの平均粒径を  $6\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$  の範囲に分級し、トナーの外添剤、外添処方改良によりトナーの流動性を高めて用いる。一方、キャリアについてはトナーの小粒径化に伴い、重量平均粒径を  $100\mu\text{m}$  以下の小粒径とし、キャリアの比表面積を高めて、トナーとの摩擦帯電性を向上せしめる。しかし、 $30\mu\text{m}$  未満のキャリアでは

キャリアの磁力が低下し、静電荷像保持部材上に静電吸引力で付着し易くなるため、キャリアの平均粒径を $30\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ の範囲に分級し、必要に応じて表面を樹脂でコートして用いる。

## 【0009】

これらの粒度分布の改善と流動性、帯電性の改良により、微粒子トナーおよび現像剤は複写機やプリンタに代表される画像形成装置で実用化される様になった。しかし、毎分10頁以上の高速印刷を繰り返す場合には、微粒子トナー特有の問題が生じ、トナーによるキャリア汚染による現像剤寿命の低下が起こり易くなる。また、画像の定着強度が得られにくく、特に定着工程において熱ローラの温度と圧力を高める必要があり、そのため定着装置の高信頼化、簡易小形化、コスト低減を図りにくいという問題があった。

## 【0010】

トナーの定着性能向上のため、定着用樹脂にワックスを添加することは例えば特許文献1、特許文献2および特許文献3等により公知である。ワックス類は、トナーの低温時や高温時の熱ローラへの付着、いわゆるオフセット現象を防止し、低温時のトナーの定着性の向上のために用いられ、最近では低温定着の観点から低融点ワックスが着目されている。

## 【0011】

例えば、特許文献にはトナーの低温定着性、耐オフセット性、非凝集性を改善するため、特定の分子量分布を有するビニル系共重合体に $140^{\circ}\text{C}$ での粘度が1万ポイズ以下のエチレンまたはプロピレンと $\alpha$ -オレフィン共重合体を添加することが開示されている。

## 【0012】

また、同様の目的で、特許文献には示差走査熱量計(DSC)による吸収熱量のピーク(融点)が $75^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$ のパラフィンワックスを添加することが、また、特許文献6、特許文献7および特許文献8にはDSCによる融点が $85^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ の天然ガス系フィッシュートロピッシュワックスを添加することが、また、特許文献9にはDSCによる融点が $85^{\circ}\text{C}\sim 110^{\circ}\text{C}$ のポリエチレンワックスを添加することが開示されている。



## 【 0 0 1 3 】

また、特許文献 1 0 には融点が 5 0 ℃以下の成分を蒸留法等によって除去した D S C の融点が 7 0 ～ 1 2 0 ℃のポリエチレン系ワックスを添加することが、さらに特許文献 1 1 には重量平均分子量 ( M w ) が 1 千未満のポリエチレンワックスを添加することが開示されている。

## 【 0 0 1 4 】

一方、低融点ワックスをトナーに添加するとトナーの耐熱性、耐久性が低下する。それを改良するため特許文献 1 2 では重量平均分子量／数平均分子量 ( M w / M n ) が 1 . 5 以下のワックスを用いること、特許文献 1 3 では 1 4 0 ℃における溶融粘度が 0 . 5 m P a ・ s ～ 1 0 m P a ・ s であり、且つ針入度が 3 . 0 d m m 以下であるエチレン系オレフィン重合体ワックスを用いること、特許文献 1 4 では平均分子量が 1 千以上のフィッシャートロピッシュワックスを用いることが開示されている。

## 【特許文献 1】

特開昭 5 2 - 3 3 0 4 号公報

## 【特許文献 2】

特開昭 5 2 - 3 3 0 5 号公報

## 【特許文献 3】

特開昭 5 7 - 5 2 5 7 4 号公報

## 【特許文献 4】

特開平 5 - 3 1 3 4 1 3 号公報

## 【特許文献 5】

特開平 7 - 2 8 7 4 1 3 号公報

## 【特許文献 6】

特開平 8 - 3 1 4 1 8 1 号公報

## 【特許文献 7】

特開平 9 - 1 7 9 3 3 5 号公報

## 【特許文献 8】

特開平 9 - 3 1 9 1 3 9 号公報

【特許文献 9】

特開平 6 - 3 2 4 5 1 3 号公報

【特許文献 1 0】

特開平 7 - 3 6 2 1 8 号公報

【特許文献 1 1】

特開平 1 1 - 1 1 4 9 4 2 号公報

【特許文献 1 2】

特開平 6 - 1 2 3 9 9 4 号公報

【特許文献 1 3】

特開平 7 - 2 0 9 9 0 9 号公報

【特許文献 1 4】

特開平 7 - 2 8 7 4 1 8 号公報

【 0 0 1 5】

【発明が解決しようとする課題】

上記の従来技術を用いてトナーの定着性能を向上させることは可能だが、低融点ワックスを用いる場合、特に微粒子トナーでは、トナーの耐熱性、耐久性を維持した上での定着性能の向上が難しく、実用に供し得るトナーおよび画像形成装置を提供することができなかった。

【 0 0 1 6】

本発明の目的は、耐熱性、耐久性に優れ、また、定着に要するエネルギーを小さくすることが可能なトナーおよびそれを用いた画像形成装置を提供することにある。

【 0 0 1 7】

【課題を解決するための手段】

上記の目的は、少なくとも定着用樹脂および結晶化度が 9 3 % 以下の炭化水素系ワックスを含む静電荷像現像用トナーをキャリアと混合した現像剤を、前記トナーのガラス転移点より低く、4 5 °C 以上の雰囲気温度で 2 4 時間攪拌した場合のトナーの帯電量の最大変化量が  $20 \mu\text{C} / \text{g}$  以下であり、トナーによるキャリアの汚染量が 0. 4 重量% 以下にすることにより達成される。

## 【 0 0 1 8 】

また、上記の現像剤を、静電荷潜像を保持した静電荷保持部材に供給し、前記静電荷潜像をトナー像として顕像化する現像手段と、前記静電荷保持部材上に形成されたトナー像を記録媒体に転写させる転写手段と、前記トナー像を保持した記録媒体に少なくとも熱を付与し、前記トナー像を記録媒体に定着させる定着手段とを有することにより達成される。

## 【 0 0 1 9 】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例を詳細に説明する。一般に、トナーの定着用樹脂には、熱ローラ定着用としてスチレン～（メタ）アクリル系樹脂もしくはポリエステル系樹脂が用いられる。ポリエステル系樹脂は一般に吸水性の高い極性基（水酸基、カルボキシル基）を有し、トナーが吸湿し易く、トナーの帯電特性が変化し易い面があり、最近では、ポリエステル系樹脂にスチレン～アクリルをグラフト共重合させた低吸湿性の樹脂が開発されている。これらの定着用樹脂にワックス類を添加し、トナーの定着性能を向上させる。

## 【 0 0 2 0 】

ワックス類は、一般にトナーのオフセット防止剤として古くから用いられているが、反面、トナーの耐熱性、耐久性が低下し、融着が発生し易くなったりする問題点がある。ワックス類には多くの種類があり、その機能に応じて使い分けられるが、トナーのオフセット防止の面から、非極性で熱ローラに非粘着性の炭化水素系ワックスが最適である。

## 【 0 0 2 1 】

炭化水素系ワックスは、分子量分布を持った炭化水素分子の集合体であり、その特性は、分子量分布に大きく依存する。一般に、炭化水素系ワックスの効果は高温オフセットの防止に加え、低分子量成分を多くすることで低温オフセットの防止や低温定着の向上にも効果を発揮する。

## 【 0 0 2 2 】

しかしながら、定着性能向上のために低分子量成分を増加させると、トナーの耐熱性や耐久性が低下し、現像剤のキャリアへの融着も発生し易くなる。このた

め既存の炭化水素系ワックスの低分子量成分を適度にカットし、分子量分布を適正化することが試みられている。即ち、上述の特許文献ではゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）により測定できる分子量分布において、重量平均分子量／数平均分子量（ $M_w/M_n$ ）が1.5以下、好ましくは1.45以下となる様にワックスの分子量分布をシャープにする。

## 【0023】

しかしながら、本発明者等の検討によれば、炭化水素系ワックスの分子量分布を上記の様にシャープにすると、トナーの耐熱性、耐久性は向上するが、定着性能が不十分になり、特に、微粒子トナーにおいては、毎分10頁以上の高速印刷を繰り返す場合には定着性能が低下することが分かった。

## 【0024】

そこで、本発明者等は、低分子量成分を適度に含有せしめ、分子量分布を適正化した炭化水素系ワックスをトナーに適用し、諸特性を評価した結果、X線回折法による結晶化度が93%以下であり、示差走査熱量計により測定されるDSC曲線において、昇温時の吸収熱量曲線の最大ピークで定義される融点が50℃～120℃の範囲にあれば、トナーの定着性能が十分に得られることが分かった。

## 【0025】

ここで、炭化水素系ワックスの結晶化度とワックスの分子量分布には相関があり、結晶化度が大きくなると分子量分布が小さくなる傾向にある。本発明者等の検討によると、炭化水素系ワックスの結晶化度が上記の範囲を越えて大きくなると、ワックスの分子量分布が小さくなり、低分子量成分が減少するため、微粒子トナーを用いた高速印刷では十分な定着性と耐オフセット性を得ることができない。また、ワックスのDSCによる融点は50℃～120℃の範囲に規定する必要がある。ワックスの融点が50℃未満ではトナーの融着性が増し、高温オフセットが発生し易くなり、ワックスの融点が120℃を越える場合にはトナーの定着性が低下する。即ち、本発明の範囲の結晶化度と融点を有する炭化水素系ワックスを定着用樹脂に適量添加することで、十分な定着性能を得ることができる。

## 【0026】

しかしながら、本発明の炭化水素系ワックスは結晶化度が小さく、低融点であ

るためトナーの耐熱性、耐久性が低下し易く、トナーによるキャリア汚染による現像剤寿命の低下が起こり易い。これを防ぐためには、トナーをキャリアと混合した現像剤をトナーのガラス転移点より低く、45℃以上の雰囲気温度で24時間攪拌した場合のトナーの帯電量の最大変化量が $20\mu\text{C}/\text{g}$ 以下であり、トナーによるキャリアの汚染量が0.4重量%以下である現像剤とすることにより、安定した静電トナー像の記録形成を実現することができる。そのためには本発明のワックスをトナーに添加する場合にワックスの添加量、添加方法等を工夫する必要がある。

## 【0027】

本発明のトナーにおいて、炭化水素系ワックスの添加量は、定着用樹脂及びワックスの総量に対し0.5～10重量%の範囲で添加することができる。特に好ましくは、3.0～6.0重量%の範囲で添加することが良い。0.5重量%未満ではトナーの定着性能を改良する効果が少なくなり、10重量%を越えるとトナーの高温オフセットが発生し易くなる。さらに、他のワックス類と併用しても構わないが、本発明の炭化水素系ワックスの性能が損なわれない様に注意する。

## 【0028】

トナー中へのワックスの分散性を向上させ、分散粒子径を小さくすることにより、トナーの耐熱性、耐久性を向上させることが可能である。この方法としては、トナーの熱溶融混練時のエネルギーを増加させ、ワックスと定着用樹脂との混合性を増加させる方法がある。しかし、この方法では、ワックスの分散性が良くなる十分なエネルギーを定着用樹脂に加えた場合、定着用樹脂が機械的なダメージを受け、定着性や耐高温オフセット性が低下し易い。

## 【0029】

そこで、ワックスの分散性を向上させる別種の方法として、定着用樹脂を合成する際に合成の全部または一部の工程でワックスを共存させる共存重合法を適用したところ、ワックスを定着用樹脂中に樹脂の劣化を伴わずに均一に分散することができた。また、上記の方法から得た定着用樹脂をトナーに適用したところ、トナーの耐熱性、耐久性が良好になり、トナーによるキャリア汚染による現像剤の劣化を低減できることが分かった。

## 【 0 0 3 0 】

これらの方法を駆使し、本発明のワックスを含むトナーをキャリアと混合した現像剤をトナーのガラス転移点より低く、 $45^{\circ}\text{C}$ 以上の雰囲気温度で24時間攪拌した場合のトナーの帯電量の最大変化量が $20\mu\text{C/g}$ 以下であり、トナーによるキャリアの汚染量が0.4重量%以下である現像剤とすることにより、画質劣化の少ない安定した静電トナー像の記録形成を実現することができる。

## 【 0 0 3 1 】

本発明において、ワックスは、非極性で熱ローラに非粘着性の炭化水素系ワックスが最適である。炭化水素系ワックスは天然ワックス、合成ワックスより得られ、分子量分布を持った炭化水素分子の集合体である。天然ワックスには動・植物ワックス、鉱物ワックス、石油ワックス、合成ワックスにはフィッシュートロピッシュワックス、ポリエチレンワックス等がある。これらの中から、本発明の結晶化度と融点を有する炭化水素系ワックスを適宜、選定して使用する。合成ワックスの中で、ポリエチレンワックスは工業的にチーグラ触媒またはメタロセン触媒を用いた中圧法または低圧法ポリエチレン重合法によって得られたポリエチレンの低重合物であり、これを精製して用いることができる。即ち、ポリエチレンの低重合物から油分、オリゴマー等を真空蒸留法等で除去し、それから得られる留出残液を必要に応じて高温、高減圧下で低分子量成分を適度に除去して本発明のワックスを得ることができる。

## 【 0 0 3 2 】

本発明において、ワックスの結晶化度はX線回折法により次の条件で測定される。

X線：Cu-K $\alpha$ 線（グラフアイトモノクロメータにより単色化）

波長 $\lambda = 1.5406\text{\AA}$

出力 40kV、40mA

光学系：反射法、スリットDS、SS =  $1^{\circ}$ 、RS = 0.3mm

測定範囲： $2\theta = 10^{\circ} \sim 35^{\circ}$

ステップ間隔： $0.02^{\circ}$

走査速度： $2\theta/\theta$ 連続スキャン $1.00^{\circ}/\text{分}$

以上の条件で測定し、試料のX線回折プロファイルを3本の結晶ピークと非晶散乱に分離し、それらの面積から下式により結晶化度を算出する。

$$\text{結晶化度 (\%)} = I_c / (I_c + I_a) \times 100$$

$I_c$  : 各結晶ピーク面積の和

$I_a$  : 各結晶ピーク面積の和 + 非晶散乱面積

また、DSC測定ではワックスの熱のやり取りを測定し、その挙動を観測するので、測定原理から高精度の熱流束型の示差走査熱量計で測定することが好ましい。例えば、TAインスツルメンツ社製の2910が使用できる。測定条件としては、炭化水素系ワックスを約5mg計量してDSCに載置し、1分間に50mlの窒素ガスを吹き込み、約20℃から200℃に昇温させ、次に200℃から約20℃に約10℃/分で冷却し、前履歴を取った後、再度1分間あたり10℃の割合で昇温させ、その時の図1に示すDSC吸収熱量曲線の最大ピークより、ワックスの吸熱ピークの最大値に対応した融点（図1の $T_{mp}$ ）を求める。一方、トナーのガラス転移点は、上記のDSC測定において、同様にトナーの吸収熱量曲線を測定し、定着用樹脂に帰属される吸収熱量曲線のショルダー（図1の $T_g$ ）よりガラス転移点を求めることができる

炭化水素系ワックスのその他の物性としては、25℃における針入度ができるだけ小さいことが望ましいが、本発明における結晶化度の小さいワックスでは低分子量成分を適度に含有するため、JIS-K-2207に準拠して測定された針入度は1～10となる。

### 【0033】

本発明において、トナーの耐熱性と耐久性を得るためにワックスの添加量と添加方法を適正化する必要があり、トナーをキャリアと混合した現像剤について、その物性変化と画質劣化の関係を検討した。その結果、トナーのガラス転移点より低く、45℃以上の雰囲気温度で24時間現像剤を攪拌した場合のトナーの物性変化と画質劣化に深い相関があり、上記の攪拌において、トナーの帯電量の最大変化量が $20 \mu C/g$ 以下であり、トナーによるキャリアの汚染量が0.4重量%以下であれば、現像剤の長期的な印刷による画質の劣化が生じ難いことが分かった。

## 【 0 0 3 4 】

本発明ではトナーをキャリアと混合し、調製した現像剤にストレスを加えてトナーの耐久性を評価する。その際、トナーとキャリアの混合割合、混合攪拌条件、キャリアの材質等によりトナーへ加えられる負荷が微妙に変化する。

## 【 0 0 3 5 】

本発明では、表面に樹脂を適量コートした粒径約  $90\text{ }\mu\text{m}$  のマグネタイトキャリアを用い、トナーとキャリアの混合割合を約 2.5 重量%とし、約 1 kg の現像剤を混合機で調製した。次に、現像剤を小型の磁気ロール固定型 1 ロール現像機に充填し、ロール径約 30 mm、ロール周速約 1400 mm/秒、現像剤の規制幅約 0.6 mm で現像剤を攪拌し、攪拌時にはトナーを補給せず、雰囲気温度をトナーのガラス転移点より低く、45℃以上の温度に制御して、攪拌開始後 24 時間経過するまで適宜時間をおいて、例えば 4 時間毎に現像剤をサンプリングし、現像剤の物性変化を調べた。

## 【 0 0 3 6 】

現像剤の物性としては、トナーの帯電量をファラデーケージを用いた帯電量測定装置で測定し、キャリア汚染量は湿式法（キャリアよりトナーを水洗除去しトナーで汚染されたキャリアを分離し、キャリアに付着したトナーを溶剤で溶出、もしくは燃焼することにより除去し、キャリアに付着したトナーのトナーで汚染されたキャリアに対する重量%を求める方法）により測定した。

## 【 0 0 3 7 】

本発明において、現像剤を攪拌する雰囲気温度をトナーのガラス転移点より低く、45℃以上の温度としたが、この範囲の温度で本発明のワックスでは DSC における吸熱が観測され、分子運動が開始されると推定される。そのため、トナーの表面に顕在化したワックスの強度が低下し、トナーの耐久性が低下する。これによってトナーの加速した劣化試験が可能になり、トナーの帯電量とトナーによるキャリアの汚染量は、攪拌時間と共に増大する。これはトナーの表面の強度の低下により、外部に添加したシリカ等外添剤が表面に埋没し、トナーの帯電量が高まること。また、トナー表面より磨耗したトナーがキャリア表面に付着し、その付着による汚染量が次第に増加すると考えられる。本発明では、これらの劣



化要因と画質の関係を検討し、劣化を示す物性の変化が本発明の範囲内であれば、現像剤の長期的な印刷による画質の劣化が生じ難いことが分かった。

#### 【0038】

本発明のトナーに使用される定着用樹脂としては、例えば、以下の樹脂が挙げられる。ポリスチレン、ポリ-*p*-クロルスチレン、ポリビニルトルエンの如きスチレン及びその置換体の単重合体；スチレン-*p*-クロルスチレン共重合体、スチレン-ビニルトルエン共重合体、スチレン-ビニルナフタリン共重合体、スチレン-アクリル酸エステル共重合体、スチレン-メタクリル酸エステル共重合体、スチレン- $\alpha$ -クロルメタクリル酸メチル共重合体、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-ビニルメチルエーテル共重合体、スチレン-ビニルエチルエーテル共重合体、スチレン-ビニルメチルケトン共重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-イソプレン共重合体、スチレン-アクリロニトリル-インデン共重合体の如きスチレン系共重合体；さらにはポリ塩化ビニル、フェノール樹脂、天然変性フェノール樹脂、天然樹脂変性マレイン酸樹脂、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、ポリ酢酸ビニル、シリコーン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン、ポリアミド樹脂、フラン樹脂、エポキシ樹脂、キシレン樹脂、ポリビニルブチラール、テルペン樹脂、クロマン-インデン樹脂、石油系樹脂が挙げられるが、好ましくはスチレン系共重合体もしくはポリエステル樹脂である。また、前記したポリエステル樹脂にスチレン-アクリルをグラフト共重合させた低吸湿性の樹脂も使用できる。なお、スチレン系重合体またはスチレン系共重合体は架橋されていてもよく、混合樹脂でも構わない。

#### 【0039】

本発明の定着用樹脂に使用されるビニル系共重合体としては、その構成単位としてスチレン系単量体および／または（メタ）アクリル酸エステル単量体を含み、これ以外のビニル系単量体を含むことができる。

#### 【0040】

本発明におけるスチレン系単量体の具体例としては、スチレンの他に *o*-メチルスチレン、*m*-メチルスチレン、*p*-メチルスチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、*p*-エチルスチレン、2,4-ジメチルスチレン、*p*-*n*-ブチルスチレン、*p*

-t e r-ブチルスチレン、p-n-ヘキシルスチレン、p-n-オクチルスチレン、p-n-ドデシルスチレン、p-メトキシスチレン、p-フェニルスチレン、p-クロルスチレン、3、4-ジクロルスチレン等を挙げることができる。

#### 【0041】

本発明におけるアクリル酸エステルもしくはメタクリル酸エステル単量体の具体例としては、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸プロピル、アクリル酸n-ブチル、アクリル酸イソブチル、アクリル酸n-オクチル、アクリル酸ドデシル、アクリル酸2-エチルヘキシル、アクリル酸ステアリル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸プロピル、メタクリル酸n-ブチル、メタクリル酸イソブチル、メタクリル酸n-オクチル、メタクリル酸ドデシル、メタクリル酸ステアリル、等のアクリル酸またはメタクリル酸のアルキルエステルの他、アクリル酸2-クロルエチル、アクリル酸フェニル、 $\alpha$ -クロルアクリル酸メチル、メタクリル酸フェニル、メタクリル酸ジメチルアミノエチル、メタクリル酸ジエチルアミノエチル、メタクリル酸2-ヒドロキシエチル、メタクリル酸グリシジル、ビスグリシジルメタクリレート、ポリエチレングリコールジメタクリレート、メタクリロキシエチルホスフェート等を挙げることができる、アクリル酸エチル、アクリル酸プロピル、アクリル酸ブチル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸プロピル、メタクリル酸ブチルなどが特に好ましく用いられる。

#### 【0042】

本発明におけるその他のビニル系単量体としては、アクリル酸、メタクリル酸、 $\alpha$ -エチルアクリル酸、クロトン酸等のアクリル酸及びその $\alpha$ -あるいは $\beta$ -アルキル誘導体、フマル酸、マレイン酸、シトラコン酸、イタコン酸等の不飽和ジカルボン酸及びそのモノエステル誘導体及びジエステル誘導体、コハク酸モノアクリロイルオキシエチルエステル、コハク酸モノメタクリロイルオキシエチルエステル、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、アクリルアミド等を挙げることができる。

#### 【0043】

本発明における定着用樹脂は、これらのビニル系単量体を用いて、本発明の炭

化水素系ワックスを共存させる共存重合を合成の全部または一部の工程で行うことにより、炭化水素系ワックスを均一に分散させたビニル系共重合体を少なくともその構成要素として得ることができる。なお、ビニル系共重合体は主として2個以上の重合可能な二重結合を有する単量体、例えばジビニルベンゼン、ジビニルナフタレン、エチレングリコールジメタクリレート、1、3-ブタンジオールジメタクリレート、ジビニルアニリン、ジビニルエーテル、ジビニルスルフィド、ジビニルスルホン等の架橋剤で一部、架橋されていてもよい。

## 【0044】

本発明のトナーには帯電制御剤をトナー粒子に配合（内部添加）、もしくは混合（外部添加）して用いることにより、トナーの帯電量を所望の値に制御することができる。

## 【0045】

トナーの正帯電制御剤としては、ニグロシン及び脂肪酸金属塩等による変性物；トリブチルベンジルアンモニウム-1-ヒドロキシ-4-ナフトスルホン酸、テトラブチルアンモニウムテトラフルオロボレートの如き四級アンモニウム塩、及びこれらの類似体であるホスホニウム塩等のオニウム塩及びこれらのレーキ顔料、トリフェニルメタン染料及びこれらのレーキ顔料、高級脂肪酸の金属塩；ジブチルスズオキサイド、ジオクチルスズオキサイド、ジシクロヘキシルスズオキサイドなどのジオルガノスズオキサイド；ジブチルスズボレート、ジオクチルスズボレート、ジシクロヘキシルスズボレートの如きジオルガノスズボレート類；これらの単独或いは2種類以上を組み合わせ用いることができる。これらの中でも、ニグロシン系、四級アンモニウム塩、トリフェニルメタン染料の如き帯電制御剤が特に好ましく用いられる。

## 【0046】

トナーの負帯電制御剤としては、有機金属錯体、キレート化合物が有効であり、モノアゾ金属錯体、アセチルアセトン金属錯体、芳香族ヒドロキシカルボン酸、芳香族ダイカルボン酸系の金属錯体がある。他には、芳香族ヒドロキシカルボン酸、芳香族モノ及びポリカルボン酸及びその金属塩、無水物、エステル類、ビスフェノールの如きフェノール誘導体類がある。

## 【 0 0 4 7 】

これらの帯電制御剤をトナーに内部添加する場合、定着用樹脂に対して 0. 1 ~ 1 0 w t % 添加することが好ましい。

## 【 0 0 4 8 】

本発明のトナーにおいては、現像性、流動性、帯電安定性、耐久性向上のため、シリカ微粉末を外部添加することが好ましい。シリカ微粉末は、B E T 法で測定した窒素吸着による比表面積が  $1 0 \text{ m}^2 / \text{g}$  以上のものが好ましく、トナーに対して 0. 0 1 w t % ~ 5 w t % の範囲で外部添加する。また、必要に応じてシリカ微粉末を各種有機ケイ素化合物等の処理剤、あるいは種々の処理剤で疎水化、もしくは帯電性を制御して用いられる。

## 【 0 0 4 9 】

さらに、トナーへの他の添加剤としては、例えばテフロン（登録商標）樹脂粉末、ステアリン酸亜鉛粉末、ポリ沸化ビニリデン粉末の如き滑剤粉末、中でもポリ沸化ビニリデンが好ましい。あるいは酸化セリウム粉末、炭化ケイ素粉末、チタン酸ストロンチウム粉末の如き研磨剤、中でもチタン酸ストロンチウムが好ましい。あるいは例えば酸化チタン粉末、酸化アルミニウム粉末の如き流動性付与剤、中でも特に疎水性のものが好ましい。凝集防止剤、あるいは例えばカーボンブラック粉末、酸化亜鉛粉末、酸化アンチモン粉末、酸化スズ粉末の如き導電性付与剤、また、逆極性の白色微粒子及び黒色微粒子を現像性向上剤として少量用いることもできる。

## 【 0 0 5 0 】

本発明のトナーは、二成分系現像剤として用いる場合には、キャリアと混合して用いられる。この場合、トナーとキャリアとの混合比はトナー濃度として 2 ~ 1 0 重量% が好ましい。本発明に用い得るキャリアとしては、公知のものが使用可能であり、例えば鉄粉、フェライト、マグネタイト、ガラスビーズ及びこれらの表面をフッ素系樹脂、ビニル系樹脂あるいはシリコン系樹脂等で処理したものが用いられる。

## 【 0 0 5 1 】

本発明のトナーは通常はトナーとキャリアからなる二成分現像剤として用いら

れるが、トナーにさらに磁性材料を適量含有させ、磁性トナーとして一成分現像剤としても用いられる。この場合、磁性材料は着色剤の役割を兼ねることができる。本発明において、磁性トナー中に含まれる磁性材料としては、マグネタイト、ヘマタイト、フェライトの酸化鉄；鉄、コバルト、ニッケルのような金属或いはこれらの金属のアルミニウム、コバルト、銅、鉛、マグネシウム、スズ、亜鉛、アンチモン、カルシウム、マンガン、セレン、チタン、タングステン、バナジウム、ストロンチウムのような金属との合金及びその混合物が挙げられる。

## 【 0 0 5 2 】

これら磁性体は平均粒径が  $2\ \mu\text{m}$  以下、好ましくは  $0.1\sim 0.5\ \mu\text{m}$  程度のものが好ましく、一成分現像剤として磁性トナー中に含有させる量としては、定着用樹脂に対し 30 重量%～70 重量%がよい。また、二成分現像剤として非磁性トナーを電氣的、磁氣的に改質する場合には、 $0.1$  重量%～ $10$  重量%の範囲で十分である。

## 【 0 0 5 3 】

本発明のトナーに使用し得る着色剤としては、任意の適当な顔料または染料が挙げられる。トナーの着色剤としては、例えば顔料としてカーボンプラック、アニリンブラック、アセチレンブラック、ナフトールイエロー、ハンザイエロー、ローダミンレーキ、アリザリンレーキ、ベンガラ、フタロシアニンブルー、インダンスレンブルーがある。これらは定着画像の光学濃度を維持するのに必要十分な量が用いられ、好ましくは樹脂に対し  $0.2$  重量%～ $15$  重量%添加する。

## 【 0 0 5 4 】

さらに同様の目的で染料が用いられる。例えば、アゾ系染料、アントラキノン系染料、キサンテン系染料、メチン系染料があり、これらは樹脂に対し  $0.2$  重量%～ $15$  重量%添加する。

## 【 0 0 5 5 】

本発明における静電荷像現像用トナーを作製するには定着用樹脂およびワックス、帯電制御剤、着色剤としての顔料または染料、磁性粉、さらに必要に応じて他の添加剤をヘンシェルミキサー、スーパーミキサーの如き混合機により十分混合してから加熱ロール、ニーダ、エクストルーダーの如き熱溶融混練機を用いて

溶融混練して素材類を十分に混合せしめた後、冷却固化後微粉碎及び分級を行って平均粒径が6～10  $\mu\text{m}$ のトナーを得る。さらに、必要に応じて所望の添加剤をヘンシェルミキサーの如き混合機によりトナーに付着混合せしめ、添加剤を外部添加したトナーを得ることができる。

## 【0056】

本発明のトナーは、静電荷保持部材となる感光体上に形成された静電荷潜像をトナーとキャリアから構成される二成分現像剤を用いて顕像化し、顕像化したトナー像を記録媒体上に転写し、トナー像を保持した記録媒体を加熱してトナー像を定着させる画像形成装置において特に良好な定着性能を示し、トナーの耐熱性、耐久性も良好で、トナーによるキャリア汚染による現像剤寿命の低下が起こりにくく、安定した静電トナー像を記録形成できる画像形成装置を提供することが可能になる。

## 【0057】

以下、本発明の具体例を説明するが、これによって本発明が限定されるものではない。

## 【0058】

最初にワックスの物性と添加量を検討する。本発明の炭化水素系ワックスとして、合成ワックス及び又は天然ワックスの中からポリエチレンワックスA、B、パラフィンワックスC、D、フィッシュートロピッシュワックスEを選択し、炭化水素系ワックスの比較例としてパラフィンワックスF、ポリエチレンワックスGを用いた。これらの物性を表1に示す。

(具体例1) スチレン-アクリル系共重合体樹脂(重量平均分子量約24万、高分子量体のピーク分子量約55万、低分子量体のピーク分子量約4千) 85重量%、クロムアゾ系金属錯体(オリエント化学工業社製 商品名: ボントロンS-34) 1重量%、カーボンブラック(三菱化学社製 商品名: #44) 10重量%、ポリエチレンワックスA 4重量%の配合からなるトナー原料をスーパーミキサーで予備混合し、二軸混練機で熱溶融混練後、ジェットミルで粉碎し、その後乾式気流分級機で分級して平均粒径が約9  $\mu\text{m}$ の粒子を得た。

## 【0059】

さらに上記粒子に疎水性シリカ（日本アエロジル社製 商品名：アエロジル R 972）0.8重量%を添加し、ヘンシェルミキサーで攪拌し、前記粒子の表面に疎水性シリカを付着させトナーを得た。トナーのガラス転移点は53.2℃であった。

（具体例2～5）ポリエチレンワックスB、パラフィンワックスC、D、フィッシュアトロピッシュワックスEを用いる以外は具体例1と同様にしてトナーを作製した。各トナーのガラス転移点はそれぞれ52.3℃、50.8℃、51.7℃、52.9℃であった。

（比較例1～2）パラフィンワックスF、ポリエチレンワックスGを用いる以外は具体例1と同様にしてトナーを作製した。各トナーのガラス転移点はそれぞれ54.3℃、55.3℃であった。

（比較例3）具体例1においてスチレン-アクリル系共重合体樹脂を84重量%に減らし、ポリエチレンワックスAを5重量%に増やす以外は具体例1と同様にしてトナーを作製した。トナーのガラス転移点は53.0℃であった。

#### 【0060】

次に定着用樹脂へのワックスの添加方法を検討する。

（具体例6）スチレン70重量部、メタクリル酸メチル10重量部、アクリル酸n-ブチル20重量部を重合して、分子量分布の極大値が約50万の樹脂を得た。この樹脂200gと、ポリエチレンワックスA 40gとの混合物を、3リットルのセパラブルフラスコに入れキシレン1リットルで溶解し、気相を窒素ガスで置換した後、この系をキシレンの沸点（135℃～145℃）まで加熱した。

#### 【0061】

キシレンの環流が起きた状態で、攪拌しながら、スチレン440g、アクリル酸n-ブチル65gおよび重合開始剤としてn-ブチルパーオキシ2-エチルヘキサノエート30gを溶解した混合物を2.5時間かけて滴下しながら、溶液重合を行い、高分子量重合体とポリエチレンワックスの存在下に、低分子量の重合体成分を重合させた。滴下終了後、さらにキシレンの沸騰する温度で攪拌しながら1時間熟成した。その後、系の温度を180℃まで徐々に上げながら、減圧下にキシレンを脱溶剤して、低分子量側の分子量分布のピークが約8千の樹脂HT

ー 1 を得た。この樹脂 H T - 1 において、ポリエチレンワックスの含有量は約 5 . 4 重量%である。

【 0 0 6 2 】

次に、ポリエチレンワックス A を含有したスチレン-アクリル系共重合体樹脂 H T - 1 8 9 重量%、クロムアゾ系金属錯体（オリエント化学工業社製 商品名：ボントロン S - 3 4 ） 1 重量%、カーボンブラック（三菱化学社製 商品名：# 4 4 ） 1 0 重量%の配合からなるトナー原料をスーパーミキサーで予備混合し、二軸混練機で熱溶融混練後、ジェットミルで粉碎し、その後乾式気流分級機で分級して平均粒径が 9  $\mu$  m の粒子を得た。

【 0 0 6 3 】

さらに該粒子に疎水性シリカ（日本アエロジル社製 商品名：アエロジル R 9 7 2 ） 0 . 8 重量%を添加し、ヘンシェルミキサーで攪拌し、該粒子の表面に疎水性シリカを付着させ本発明のトナーを得た。トナーのガラス転移点は 5 3 . 4  $^{\circ}$ C であった。

（比較例 4）具体例 6 においてポリエチレンワックス A を 5 0 g に増やす以外は具体例 6 と同様にして、低分子量側の分子量分布のピークが約 9 千の樹脂 H T - 2 を得た。この樹脂 H T - 2 において、ポリエチレンワックスの含有量は約 6 . 6 重量%である。

【 0 0 6 4 】

次に、ポリエチレンワックス A を含有したスチレン-アクリル系共重合体樹脂 H T - 2 を用いて具体例 6 と同様にしてトナーを得た。トナーのガラス転移点は 5 3 . 1  $^{\circ}$ C であった。

（比較例 5）具体例 6 においてトナーの粉碎分級条件を変更し、約 4  $\mu$  m 以下の粒子を約 2 0 個数%含む平均粒径約 8 . 5  $\mu$  m のトナーを得た。トナーのガラス転移点は 5 4 . 3  $^{\circ}$ C であった。

【 0 0 6 5 】

上記具体例および比較例のトナーについて次の方法で定着性能と現像剤の加速劣化試験、画質の評価を行った。

（1）非オフセット温度範囲



感光体として有機光導電性感光体（OPC）を用いた電子写真方式のレーザービームプリンタにおいて、OPCの帯電電位 $-650\text{ V}$ 、残留電位 $-50\text{ V}$ 、現像バイアス電位 $-400\text{ V}$ 、現像部コントラスト電位 $350\text{ V}$ で、毎分60枚の印刷速度（印刷プロセス速度 $26.7\text{ cm/秒}$ ）で印刷を行った。現像装置には、キャリアとして導電剤含有シリコン系樹脂でコートした重量平均粒径が約 $90\text{ }\mu\text{ m}$ のマグネタイトキャリア（電気抵抗 $4.1 \times 10^8\text{ }\Omega \cdot \text{cm}$ ）を使用し、トナー濃度約2.5重量%で現像剤を調製し、磁気ブラシ現像法で現像ギャップ（感光体表面と現像ローラ表面との距離）を $0.8\text{ mm}$ とし、現像領域において感光体と現像ローラとが同方向で移動するように配置するとともに、両者の周速比（現像ローラ/感光体）を3とし、反転現像方式にて画像を作製した。

#### 【0066】

定着装置は、アルミニウム製芯金をフッ素樹脂（テトラフルオロエチレン～パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体：PFA）のチューブで薄く被覆し（厚さ $40\text{ }\mu\text{ m}$ ）、中心部にヒータランプを設置したものを熱ローラとし、アルミニウム製芯金にゴム硬度約30度のシリコンゴム層（厚さ $7\text{ mm}$ ）を設置し、最外層をPFAチューブで被覆したものをバックアップローラとし、定着条件はプロセス速度 $26.7\text{ cm/秒}$ 、熱ローラとバックアップローラの外径 $\phi 60\text{ mm}$ 、押し付け荷重 $50\text{ kgf}$ 、両者の接触域（ニップ）の幅約 $7\text{ mm}$ とし、熱ローラの制御温度を変化させ、熱ローラの各表面温度での定着画像の白紙部の汚れからオフセットを評価した。なお、熱ローラには元来シリコンオイルを含浸したノーマックスペーパー巻き取りタイプの清掃機を設置するが、オフセットを評価する場合には清掃機を取り外し、シリコンオイルレスの状態では厚紙（厚さ約 $200\text{ }\mu\text{ m}$ ）と薄紙（厚さ約 $100\text{ }\mu\text{ m}$ ）に画像を記録し、前者で低温オフセット、後者で高温オフセットを評価した。

#### （2）定着強度

上記定着装置の熱ローラの表面温度を $175^\circ\text{C}$ に設定し、厚紙（厚さ約 $200\text{ }\mu\text{ m}$ ）に記録された1インチ角のベタ黒画像とレーザービーム1オン4オフ間隔の線画について、それぞれテープ剥離試験と擦り試験を行い、画像の定着強度を評価した。

## 【0067】

テープ剥離試験は、ベタ黒画像にスコッチ（登録商標）メンディングテープ810を貼り付け、テープ引き剥がし前後の画像濃度を反射濃度計（マクベス社製RD-914）で測定し、「テープ剥離強度（％）＝テープ剥離後のベタ黒画像の反射濃度／テープ剥離前のベタ黒画像の反射濃度×100」に基づきテープ剥離強度を求めた。

## 【0068】

擦り試験は、線画を200gfの荷重でワットマン濾紙44で擦り、濾紙の汚れ具合を白色度計で評価し、汚れた濾紙と汚れていない濾紙との光の反射率の比をハンター値（％）で求め、擦り強度（％）とした。

## （3）現像剤の加速劣化試験

表面にシリコーン樹脂をコートした粒径約90 $\mu$ mのマグネタイトキャリアを用い、トナーとキャリアの混合割合を約2.5重量％とし、約1kgの現像剤を混合機で調製した。次に、現像剤を小型の磁気ロール固定型1ロール現像機に充填し、ロール径約30mm、ロール周速約1400mm/秒、現像剤の規制幅約0.6mmで現像剤を攪拌し、攪拌時にはトナーを補給せず、雰囲気温度45℃で攪拌開始後24時間経過するまで4時間毎に現像剤をサンプリングし、トナーの帯電量の最大変化量とトナーによるキャリアの汚染量を調べた。

## （4）画質の評価

上記の電子写真方式のレーザビームプリンタにおいて、熱ローラの表面温度を185℃に設定し、熱ローラにシリコーンオイルを供給し、標準紙（厚さ約100 $\mu$ m）に記録された約20万頁印刷までの画質を目視で評価した。

## 【0069】

以上の項目のトナーの評価結果を表1に示す。

## 【0070】

【表1】

	トナーに添加したリックスの性状		トナーの定着性能と加速劣化試験による物性変化					レーザープリンタ 20万頁印刷後の 画質
	炭化水系ワックスの種類 (ワックスの樹脂総量中の重量%)	結晶化度DSCにおける融点 (℃)	非オフセット 温度範囲(℃)	チープ剥離強度 (%)	擦り強度 (%)	トナー帯電量の 最大変化量( $\mu\text{C/g}$ )	トナーによる キャリア汚染量(重量%)	
具体例1	ポリエチレンワックス A (樹脂に溶解混合約4.5)	82	165~>220	84.8	83.3	7.9	0.131	○
具体例2	ポリエチレンワックス B (樹脂に溶解混合約4.5)	83	165~>220	84.5	82.1	6.7	0.118	○
具体例3	パラフィンワックス C (樹脂に溶解混合約4.5)	64	165~>220	85.1	85.3	6.5	0.116	○
具体例4	パラフィンワックス D (樹脂に溶解混合約4.5)	67	165~>220	82.5	82.2	7.0	0.115	○
具体例5	フィッシュヤートロピッシュ ワックス E (樹脂に溶解混合約4.5)	80	165~>220	83.2	82.0	9.3	0.113	○
比較例1	パラフィンワックス F (樹脂に溶解混合約4.5)	70 (※)	165~>220	78.2 (×)	75.2 (×)	9.5	0.096	○
比較例2	ポリエチレンワックス G (樹脂に溶解混合約4.5)	93 (※)	165~>220	78.5 (×)	72.0 (×)	8.4	0.040	○
比較例3	ポリエチレンワックス A (樹脂に溶解混合約5.6)	82	160~>220	84.5	86.4	21.1 (※)	0.192	×
具体例6	ポリエチレンワックス A (樹脂に共存混合約5.4)	82	165~>220	81.4	86.0	14.6	0.154	○
比較例4	ポリエチレンワックス A (樹脂に共存混合6.6重量%)	82	160~>220	88.0	86.1	20.5 (※)	0.164	×
比較例5	ポリエチレンワックス A (樹脂に共存混合約5.4)	82	165~>220	84.2	82.3	10.9	0.415 (※)	×

## 【 0 0 7 1 】

表 1 の評価結果から分かる様に、本発明に係る具体例 1 ～ 6 に例示したトナーは非オフセットの温度範囲が広く、定着温度 1 7 5 ℃における定着強度はテープ剥離強度、擦り強度はともに 8 0 % 以上あり、実用に供し得る定着強度が得られた。また、現像剤の加速劣化試験におけるトナーの帯電量の最大変化量とトナーによるキャリアの汚染量がともに小さく、上述のレーザビームプリンタに適用し、約 2 0 万の連続印刷を繰り返しても良好な画質が得られ、現像剤寿命の低下が起こらなかった。

## 【 0 0 7 2 】

これに対し、比較例 1 ～ 2 のトナーでは非オフセットの温度範囲は広いが、定着強度は 8 0 % 未満で十分に得られないため、実用に供し難いことが分かった。また、比較例 3 ～ 4 のトナーでは、現像剤の加速劣化試験におけるトナーの帯電量の最大変化量が  $20 \mu\text{C}/\text{g}$  より大きく、上述のレーザビームプリンタに適用し、約 1 万頁の連続印刷で画質が低下することが分かった。同様に比較例 5 のトナーでは、現像剤の加速劣化試験におけるトナーのキャリアの汚染量が 0. 4 重量% より大きく、約 5 万頁の連続印刷で画質が低下することが分かった。

## 【 0 0 7 3 】

上記レーザビームプリンタの構成については図 1 を用いて説明する。符号 1 は基本装置本体である。基本装置本体 1 は装置フレーム 2 に対し引き出し可能な印写部 3 を備えている。符号 4 は、周知の電子写真プロセスによってトナー像が記録形成される感光体ドラムであって、矢印 a の方向に一定の速度で回転するように支軸によって支持される。

## 【 0 0 7 4 】

帯電器 5 は感光体ドラム 4 の表面に対向するように配置され、この帯電器 5 と対向するように通過する感光体ドラム 4 の表面を均一に帯電する。均一に帯電された感光体ドラム 4 の表面を露光するレーザ光 6 は、情報処理装置から供給される印刷情報信号に従って感光体ドラム 4 の表面に静電荷潜像を形成する。

## 【 0 0 7 5 】

現像装置 7 は、静電荷潜像が形成された感光体ドラム 4 の表面と対向するよう

に配置される。この現像装置 7 は、上述したトナーを静電荷潜像の静電力で感光体ドラム 4 の表面に付着させてトナー像を形成する現像機能を有する。

## 【 0 0 7 6 】

カセット 8 は、前記トナー像を転写および定着して画像印刷を行うためのシート状の記録媒体（用紙） 9 を積み重ねた状態で収容する。記録材搬送手段の一部を構成する給紙ローラ機構 1 0 は、用紙 9 をカセット 8 から取り込んで感光体ドラム 4 に向けて送り出す。

## 【 0 0 7 7 】

給紙ローラ機構 1 0 から送り出された用紙 9 は、その表面にトナー像を転写するように感光体ドラム 4 の表面と接触する。転写器 1 1 は、感光ドラム 4 の表面に接触した用紙 9 の背面にトナー像とは反対極性の電荷を与え、感光体ドラム 4 の表面に形成されているトナー像を用紙 9 に転写させるための静電力を発生させる。

## 【 0 0 7 8 】

用紙搬送手段の他の一部を構成する搬送ベルト 1 2 は、トナー像が転写された用紙 9 を定着手段となる接触式加熱定着装置 1 3 に送り込む。互いに圧接した熱ローラ 1 4 a とバックアップローラ 1 4 b とからなる一对の定着ローラ 1 4 は、用紙 9 を加熱および加圧してトナー像を用紙 9 の表面に定着する。

## 【 0 0 7 9 】

定着装置 1 3 から送り出された用紙 9 は、用紙搬送路切り替え部材 1 5 の位置に応じて、排出部 1 6 あるいは排出部 1 7 に排出されたり、あるいは、定着装置 1 3 から送り出された用紙 9 を途中まで排出部 1 7 側へ搬送し、所定のタイミングで両面印刷用送紙路 2 0 側へ用紙 9 を搬送し、表面印刷が完了した印刷用紙を再び印写部 3 へ供給して該用紙の裏面に印刷が施されたりする。

## 【 0 0 8 0 】

なお、図 1 において、符号 1 8 は転写器 1 1 通過後の感光体ドラム 4 表面に残留するトナーや紙粉等の異物を感光体ドラム 4 表面から除去するための清掃装置、符号 1 9 は現像装置 7 へ必要に応じてトナーを補給するためのトナー補給装置である。なお、図 2 においては、1 本の現像ローラを備えた現像装置を搭載した

レーザビームプリンタを例示したが、2本以上の複数本現像ローラを備えた現像装置であってもよいし、また、感光体ドラムと同方向に回転する現像ローラと、感光体ドラムと逆方向に回転する現像ローラとを備えたセンターフィード方式の現像装置を搭載したレーザビームプリンタであってもよい。

【0081】

【発明の効果】

以上述べた様に本発明によれば、耐熱性、耐久性に優れ、また、定着に要するエネルギーを小さくすることが可能なトナーおよびそれを用いた画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】DSCにおける吸収熱量曲線図。

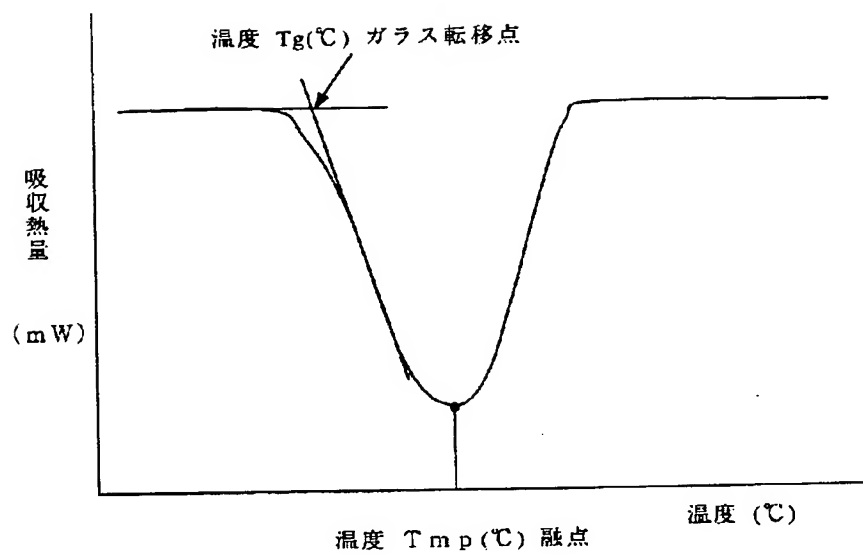
【図2】本発明を適用したレーザビームプリンタの全体構成図。

【符号の説明】

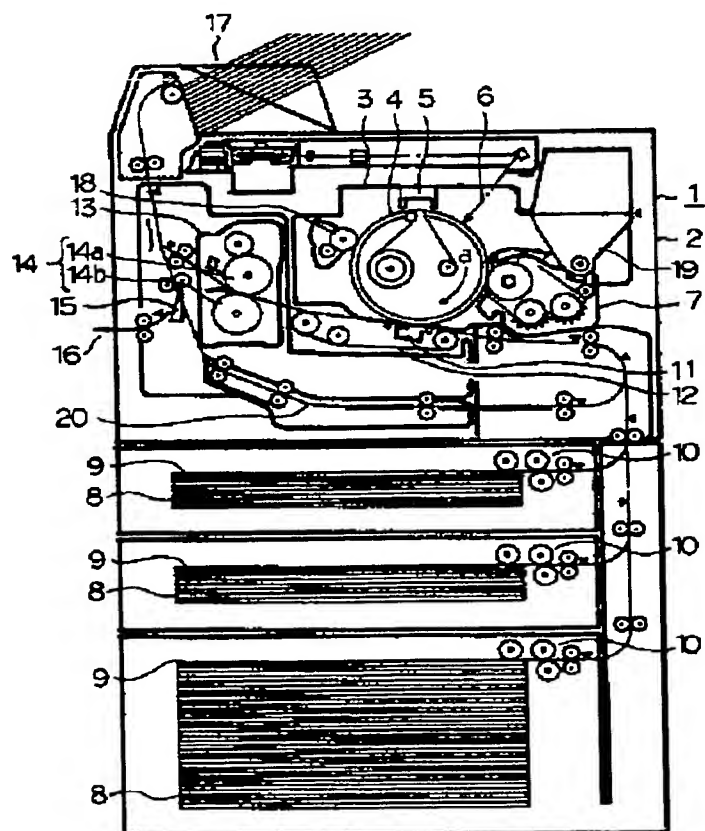
4…感光体ドラム、5…帯電器、6…レーザ光、7…現像装置、11…転写器、13…定着装置、18…清掃装置。

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

耐熱性、耐久性に優れ、また、定着に要するエネルギーを小さくすることが可能なトナーおよびそれを用いた画像形成装置を提供することを課題とする。

【解決手段】

結晶化度が93%以下の炭化水素系ワックスを含む静電荷像現像用トナーにおいて、トナーをキャリアと混合した現像剤を前記トナーのガラス転移点より低く、45℃以上の雰囲気温度で24時間攪拌した場合のトナーの帯電量の最大変化量が $20\mu\text{C/g}$ 以下であり、トナーによるキャリアの汚染量が0.4重量%以下とした。

【選択図】 図2



認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-275452
受付番号	50201414524
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成14年 9月24日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年 9月20日
-------	-------------

【書類名】 出願人名義変更届（一般承継）

【提出日】 平成14年11月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【事件の表示】

【出願番号】 特願2002-275452

【承継人】

【識別番号】 302057199

【住所又は居所】 神奈川県海老名市下今泉 8 1 0 番地

【氏名又は名称】 日立プリンティングソリューションズ株式会社

【代表者】 片山 利昭

【提出物件の目録】

【物件名】 登記簿謄本 1

【援用の表示】 平成14年11月8日付け提出の意願2000-24395の出願人名義変更届（一般承継）に添付のものを援用する。

【物件名】 承継証明書 1

【援用の表示】 同日付け提出の特願平4-130313号他399件の出願人名義変更届（一般承継）に添付のものを援用する。

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005094]

1. 変更年月日	1999年 8月25日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区港南二丁目15番1号
氏 名	日立工機株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[302057199]

1. 変更年月日

2002年10月 1日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県海老名市下今泉810番地

氏 名

日立プリンティングソリューションズ株式会社